

WEST

L13: Entry 29 of 39

File: JPAB

Mar 30, 1999

PUB-NO: JP411086341A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11086341 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YUZURIHARA, HAJIME	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	

APPL-NO: JP09261113

APPL-DATE: September 10, 1997

INT-CL (IPC): G11 B 7/24; G11 B 7/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high line velocity and a large number of repetition of overwriting by alternately depositing ZnS.SiO_x layers and layers of either SiC or MgO having high melting point, high thermal conductivity, low linear expansion coefft. and high mechanical characteristics to constitute first and second protective layers.

SOLUTION: The phase transition-type optical recording medium consists of a first protective layer, recording layer, second protective layer, reflection and heat radiating layer, and org. protective layer successively deposited on a substrate. As for the first and second protective layers, a mixture of ZnS and SiO_x with 80:20 to 20:80 mixing ratio is excellent and hardly deteriorates even after repetition of use or under high temp. and high humidity conditions. Further, MgO, SiC or BeO is used as a material having high thermal conductivity, low coefft. of linear expansion and high melting point. By alternately depositing ZnS.SiO_x and one of MgO, SiC and BeO, the obtd. layer hardly causes thermal deformation due to repetition of direct overwriting and does not peel from the recording layer.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-86341

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)Int.Cl.
G 11 B 7/24

識別記号
5 3 5
5 1 1

F I
G 11 B 7/24
5 3 5 H
5 3 5 D
5 1 1

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-261113

(22)出願日 平成9年(1997)9月10日

(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 譲原 暉
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74)代理人 弁理士 武井 秀彦

(54)【発明の名称】光記録媒体

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 高線速、高繰り返しオーバーライト回数を可能にするための保護層、記録層材料を有する相変化型光記録媒体とその作製法で、保護層材料及び反射放熱層の熱物性を改良するために熱伝導率を高くし、熱膨張係数を低減し、熱応力を抑制又は緩和する材料、構成を特定なものに選定して高線速、DOW回数が向上でき、記録層は、記録材料のAg, In, Sb, Teの各原子組成比を特定なものにすること以外に、必要に応じて第5の元素Auを添加し、相変化型光記録媒体の記録層材料の特性を満足させる高密度ナリライタブル光記録媒体。

【解決手段】 基板と基板上に第1の保護層、記録層、第2の保護層、反射放熱層、有機保護層の順に積層された光記録媒体において、第1、第2の保護層がZnS·SiO_xの層と高融点、高熱伝導率、低線膨張率をもつ高機械特性材料であるSiC、MgOのいずれかの層との交互積層からなる光記録媒体。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と基板上に第1の保護層、記録層、第2の保護層、反射放熱層、有機保護層の順に積層された光記録媒体において、第1、第2の保護層がZnS・SiO_xの層と高融点、高熱伝導率、低線膨張率をもつ高機械特性材料であるSiC、MgOのいずれか一つの層との交互積層からなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記第1、第2の保護層の各層の膜厚比が、ZnS・SiO_x層：高機械特性層=1:1～3:1であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記第2の誘電体保護層が、誘電体層にCu、Cr、Si微粒子を分散させたものであることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記微粒子の粒子サイズが3nm以上10nm未満であることを特徴とする請求項3に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記微粒子が、誘電体層と金属層を交互積層し、初期化時及び記録時の熱により金属を凝集させ、微粒子化させた金属微粒子であることを特徴とする請求項3又は請求項4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記記録層がAg、In、Sb、Te、Auからなり、該Ag、In、Sb、Te、Auそれぞれの組成比a、b、c、d、e(原子%)が、1<a<5、7≤b≤20、35≤c<70、20≤d≤35、1≤e<5、a+b+c+d+e=100、であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項7】 記録再生時の線速が2.4m/sec～10m/secであることを特徴とする、請求項1乃至請求項6のうちのいずれかに記載の光記録媒体を用いる光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DVD(登録商標)－RAM、画像ファイル用メモリーに使用できる光メモリー、相変化型メモリーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体レーザビーム照射により情報の記録・再生および消去可能な光記録媒体には、熱を利用して磁化の反転を行ない記録消去する光磁気記録方式に用いるものと、結晶と非晶質の可逆的相変化を利用した記録消去可能な相変化光記録方式に用いるものがある。後者は単一ビームによるオーバーライトが前者に比べてしやすく、しかもCD-ROM、CD-Rとの互換性の点で有利である。このような背景により相変化光記録媒体も今や実用化されており、なおも大容量化に向けて研究開発が進んでいる。

【0003】相変化記録媒体の記録層に用いられる材料はカルコゲン系のGe-Sb-Te、In-Sb-Te、Ge-Se-Te、Ge-Te-Bi、Sb-Se

50

2

-Te、In-Te-Auがこれまでに発表されており、Ge-Sb-Teは実用レベルに達している。

【0004】しかし、この材料にしても記録感度、消去感度の向上とオーバーライト時の消し残りによる消去比の低下等、特性の向上が望まれる。そこで、オーバーライト時の消去比を一段と向上させることができた材料として、Ag-In-Sb-Te系がある。(特開平4-78031号公報、特願開8-1103832号明細書)。この系において消去比が向上したのは、消去時に微結晶AgSbTe₂とアモルファスIn-Sbの二相状態になっていることによる。

【0005】また、記録媒体に要求される繰り返し回数の向上は上記記録材料だけでは達成できず、この上下の保護層、さらに放熱層を積層することで向上が図れられていおり、これまで保護層材料としてZnS・SiO₂(特公平7-114031号公報)をはじめ、金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物の単体もしくは混合物が提案されている。さらに、反射放熱層の放熱をよくすることで、オーバーライト繰り返し回数は飛躍的に向上するが、メディア特性を総合的にみた場合、繰り返しのみ向上しても他の特性が劣るといった問題がある。

【0006】今日、相変化型光記録媒体は、DVD-R OMから大容量リライタブルDVDの開発が期待、要求され、コンピュータのデータ用メモリから一般家庭で使用するビデオディスクに使用用途が拡大しており、大容量で高速記録再生、さらなる繰り返し回数の向上、長期保存性と高い仕様が求められている。これらをすべて満足する媒体はなく、したがってそのような記録媒体の出現が望まれる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明は、上記現状に鑑み今後期待が大きい、大容量かつ繰り返し特性が良好な書き換え可能な相変化型光記録媒体を提供すること、特に、高線速、高繰り返しオーバーライト回数を可能にするための保護層、記録層材料を有する相変化型光記録媒体とその作製法を提供することを目的とするものであり、保護層材料及び反射放熱層の熱物性を改良するために熱伝導率を高くし、熱膨張係数を低減させ、熱応力を抑制するか、あるいは熱応力を緩和させる材料、構成を特定なものに選定することにより、高線速、DOW回数が向上でき、さらに、所望により記録層については、記録材料のAg、In、Sb、Teの各原子組成比を特定なものにすること以外に、必要に応じて第5の元素Auを添加することにより相変化型光記録媒体の記録層材料の上記特性を満足するようにすることにより、高密度リライタブルDVD用光記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明の(1)「基板と基板上に第1の保護層、記録層、第2の

保護層、反射放熱層、有機保護層の順に積層された光記録媒体において、第1、第2の保護層がZnS·SiO_xの層と高融点、高熱伝導率、低線膨張率をもつ高機械特性材料であるSiC、MgOのいずれか一つの層との交互積層からなることを特徴とする光記録媒体」、

(2)「前記第1、第2の保護層の各層の膜厚比が、ZnS·SiO_x層：高機械特性層=1:1~3:1であることを特徴とする前記第(1)項に記載の光記録媒体」、(3)「前記第2の誘電体保護層が、誘電体層にCu、Cr、Si微粒子を分散させたものであることを特徴とする前記第(1)項に記載の光記録媒体」(4)「前記微粒子の粒子サイズが3nm以上10nm未満であることを特徴とする前記第(3)項に記載の光記録媒体」、(5)「前記微粒子が、誘電体層と金属層を交互積層し、初期化時及び記録時の熱により金属を凝集させ、微粒子化させた金属微粒子であることを特徴とする前記第(3)項又は(4)項のいずれかに記載の光記録媒体」及び(6)「前記記録層がAg、In、Sb、Te、Auからなり、該Ag、In、Sb、Te、Auそれぞれの組成比a、b、c、d、e(原子%)が、1<a<5、7≤b≤20、35≤c≤70、20≤d≤35、1≤e≤5、a+b+c+d+e=100、あることを特徴とする前記第(1)項に記載の光記録媒体」により達成され、また、(7)「記録再生時の線速が2.4m/sec~10m/secであることを特徴とする、前記第(1)項乃至(6)項のうちのいずれかに記載の光記録媒体を用いる光記録方法」により達成される。

【0009】以下、本発明を詳細に説明する。相変化型記録媒体はすでに商品化され、パソコンコンピュータの外部メモリに使われており、そして今日、DVD-ROMメディア、プレーヤーが市場に出ようとしている。さらにこの後、大容量でリライタブルDVDメディアの製品化に向けて開発が行なわれているが、リライタブルDVDメディアは、ROMとの互換性をはじめ、大容量(4.7GB)、高速(高線速)記録再生、繰り返しオーバーライト回数が高いこと等の高い仕様を要求されている。基板の溝信号特性、ドライブにおける短波長でしかも高パワー、高NA仕様といったメディア以外の課題はもちろんあるが、本発明により先に説明したように、高線速、高繰り返しオーバーライト回数を可能にするため保護層、記録層材料とその作製が提供される。

【0010】高線速(現CDの4倍から5倍あるいはそれ以上)に対応させるために最適な記録、消去パワーを増加させること、および、記録マーク形状においてマーク端の前後がぼやけ、ジッターが悪くなる等の問題は、記録時のパルスストラテジー等の調整によりある程度は改善できるが限界がある。そのため本発明においては、記録層材料の結晶化速度の向上、融点の低下、保存性の向上(これについては結晶化速度が高過ぎると悪くなる

傾向にある。)、熱吸収率の向上等、記録層材料の特性を改善するものである。即ち、本発明は、Ag、In、Sb、Teからなる記録材料に関し、必要ならば各原子組成比を変えること以外に、第5の元素を添加することで上記特性を満足できるようにする。すでに、上記4元素材料に窒素添加し保存性を向上させた例(特開平4-78031号公報)がある。

【0011】一方、繰り返しダイレクトオーバーライト(以下の文ではDOWと記述)回数は、相変化型光記録媒体の場合は光磁気記録媒体に比べ少ない。その理由として、高速で多数回の溶融、冷却を繰り返すために体積変化に伴う物質流動、さらには短時間における急激で大きな温度差による変化を繰り返すために、記録層だけでなくその上下に存在する保護層、さらには反射放熱層までに影響が及び、膜全体が局所的な膜厚変動を生じたり、局所的にボイドが生じることで回数が制限されることが挙げられる。したがって本発明により、その場合、記録層のみならず、保護層材料及び反射放熱層の熱物性が改良される。熱伝導率を高くし、熱膨張係数を低減させ、熱応力を抑制するか、あるいは熱応力を緩和させる材料、構成が採用される。

【0012】そのため、本発明においては、保護層材料と記録層材料とについて検討され、さらに、組成、構造、作製方法についても詳細な検討がなされた。以下、本発明の内容をさらに詳細に説明する。基板上に第1の保護層、記録層、第2の保護層、反射放熱層、有機保護層の順に積層した光記録媒体において、線速3.5m/sec~9.8m/secの高線速で、しかもDOW回数が10万回を満たす相変化型光記録媒体を可能にするために、記録層材料であるAg a In b Sb c Te d(ここでa、b、c、dは原子組成比(%)を表す)に第5の元素を添加し、かつ第1、第2の保護層を低熱膨張係数、高熱伝導率の材料を屈折率2付近で2W/m·K以上の材料と交互積層するか、微粒子状にして分散させた構造にする。これによって、記録層で融点降下、保存性向上、比熱低下、結晶化速度を損ねず、高線速、高繰り返しDOW回数を向上できる。さらに、繰り返しDOW回数を飛躍的に増加させるために、保護層を熱変形しにくい材料、構造とし、これら記録層と保護層を組み合わせることで上記本発明の目的を達成できる。

【0013】まず保護層について説明する。第1、第2の保護層としては、これまでZnS·SiO_xをはじめ、AlN、ZnO、ZnS、SiN、TaO_x等、透明かつ高融点で耐環境性、熱伝導率に優れた金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物あるいはこれらの混合物が提案されている。このうち特に、ZnS:SiO_x=80:20~20:80の割合の混合物が優れており、繰り返し、高温高湿化でも劣化しにくい。しかしながら、本発明においては、今後さらに高い繰り返しDOW回数が要求され、10万回以上が必要にならうとしている現

実を考慮した。すなわち、保護層、反射放熱層の膜厚を変えることである程度改善できるが、パワーマージン等他の特性まで考えると限界がある。

【0014】そこで本発明においては、 $ZnS \cdot SiO_x$ とさらに熱伝導率が高く、低熱膨張率、高融点材料として MgO 、 SiC 、 BeO を用いる。 MgO 、 SiC 、 BeO などは特に高融点(2000°C以上)、高熱伝導率(30W/m·K以上)で比熱も小さいので、 $ZnS \cdot SiO_x$ と MgO 、 SiC 、 BeO のうち、いずれか一つの材料を交互に積層することにより、DOW回数を重ねるごとに起こる熱変形が起りにくく、記録層との剥離もなくなる。

【0015】交互積層方法はスパッタリングで作製する場合、ターゲットを2つ使用し、同時に放電によりスパッタを行なう。基板は自公転し、各ターゲット上を通過することに交互に積層できる。ただし、膜厚によっては、基板とターゲット間のシャッターを各ターゲットごとに交互に開閉しながら積層する。 $ZnS \cdot SiO_x$ の ZnS と SiO_x のモル比は、8.5:1.5で、 x が約2付近のターゲットを用いる。一方、例えば MgO をもう一つのターゲットとして選んだ場合、各層の膜厚比が($ZnS \cdot SiO_x$):(MgO)=1:1~2:1にする。特に、この交互積層膜は第2の保護層のみか、あるいは第1、第2の両保護層に用いる。この交互積層の周期は2周期以上がよい。膜厚が30nmで2周期の場合、各厚さが7.5nm/7.5nm~10nm/5nmになる。 BeO 、 SiC の場合も同様である。ただし、 SiC の場合は膜は SiC と Si の混合となっている。

【0016】本発明において、保護層の機械特性を高めるもう一つの方法は、保護の熱物性では限界であり、変形が避けられない場合に応力を吸収し緩和させることである。その方法としては、保護層に上記で用いた $ZnS \cdot SiO_x$ 、 SiO_x 、 MgO 、 AlO 、 TaO 等の酸化物系、硫化物系、または窒化物系の材料に対して、高融点で、これらの材料と固溶しない金属の微粒子を分散させた金属微粒子分散誘電体層を作製する。特に、これに適した金属として Cr 、 Cu 、半導体では Si が高い。これらの元素をある大きさの微粒子として分散させるには、次に示す用法で行なう。スパッタリングにより膜を作製する場合、保護層材と微粒子材の各ターゲットを電極に取り付ける。基板は自公転せながら、2つのターゲットを同時にスパッタさせる。このとき微粒子材の膜厚は、基板とターゲットの間に設けられたシャッターを作動させ、誘電体膜間に約2~5nmの微粒子材の薄膜をつける。こうして、記録層上下に保護層を設け、さらに反射放熱層として Al 、 Au あるいは $Al-Ti$ 、 $Al-Cr$ 等の金属、合金膜を基板上に順次積層し、最後に有機保護膜をつけ、媒体とする。

【0017】次に媒体を大口径レーザーにより初期化す

る。初期化により記録層を非晶質相から結晶相に相変化せるわけであるが、このとき記録層周辺の温度は結晶化温度またはそれ以上に上げる必要があるが、約620K~670K近くまで上昇する。この場合、先に積層した金属または半導体超薄膜が、この熱により凝集し微粒子を形成する。このとき、微粒子の径は温度が高く、高温アーニング時間が長いほど大きくなる傾向にある。膜が高温になるのは初期化工程以外に記録過程がある。このときさらに温度が融点まであがり、約850K近くになる。

【0018】しかしながら、高温状態になるのは瞬時(数10nsecオーダ)なのでより大きくなることはない。したがって、微粒子の粒径は高々膜厚の2~3倍程度である。この微粒子化させる材料は Cu 、 Cr 、 Si 等が好ましく、これらはデバイ温度が高く比熱が小さい。熱による応力を微粒子により緩和させるには歪みエネルギーを吸収する能力が高いほどよい。線速がより速くなると記録・消去パワーを高くしていく必要があるが、保護層は熱伝導が高すぎると繰り返し回数が増加してもパワーマージンが狭くなるなど、蓄熱は必要である。したがって、応力緩和を図れる構造にすることが必要となる。一方、反射放熱層はより高い放熱性を要求される。また、これら酸化物、炭化物あるいは微粒子構造の保護膜材料において、第1、第2の保護層両方に必ず用いる必要はなく、主に第2の保護層に用いる。

【0019】本発明において、高線速、高DOW回数を達成させるためには上記保護層だけではなく、記録材料においてもさらなる特性の改善が望まれる。高線速の場合、特に結晶化速度が速い方がよく、それには原子半径が大きい元素で、しかもガラス転移点(T_g)と融点(T_m)の比、 T_g/T_m が小さい方がよい。しかし、記録データの保存性を考えると結晶化速度が速すぎると悪くなる。本発明に用いる Ag 、 In 、 Sb 、 Te の4元素からなる記録材料においては、 Ag 、 Sb 量が多いと結晶化速度が速い。しかし、 Sb 量が多いと劣化が速い。したがって、第5の元素を添加することにより他の特性を犠牲にせず保存、結晶化速度を高くし、しかも繰り返し特性を悪くする物質流動による局所的体積変化を抑制させるため、比熱が小さく、粘性が高く、融点が低いという要求を満たすためには Au が適している。 Au は、 Ag 、 Sb に比べ結晶化速度が速く、しかも保存性がよい。特に Au を、 Sb 量を減らし、その減らした量だけ添加するのが好ましい。さらに、 Au は粘性が他の4つの元素より高く、 Ag 、 Sb よりデバイ温度が低いため、融点を低下できる。

【0020】本発明においては以上のことから、 $Ag-aIn_bSb_cTe_d$ 系記録材料(ここでa、b、c、dはそれぞれ原子の組成比(%)を表わす)において、各原子比が、 $1 < a < 5$ 、 $7 \leq b \leq 20$ 、 $3.5 \leq c < 7$ 、 $0.20 \leq d \leq 3.5$ 、なる組成に対し、 $1 \leq Au < 5$ 、

7

を添加させ、 $a+b+c+d+e=100$ 、となる関係を満たす元系材料とする。線速においては、DVD-ROMにおける線速 3.5 m/sec からより速い線速に対応するため、基板上に上記保護層と記録層及び反射放熱層、有機保護層からなる光記録媒体において、使用可能な線速は $2.4 \text{ m/sec} \sim 10 \text{ m/sec}$ である。

【0021】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いてさらに具体的に説明する。

実施例1~6

厚さ 0.6 mm 、トラックピッチ $0.74 \mu\text{m}$ のPC基板上に以下の条件で保護層、記録層を作製した。ここでは、まず第1の保護層はすべて $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ とした。 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ は、 Ar ガスを導入し、圧力 $5 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ 、RFパワー 1 kW で厚さ 160 nm に作製した。次に記録層として $\text{Ag} : \text{In} : \text{Sb} : \text{Te} = 3.6 : 10.5 : 59 : 26.9$ の原子比のターゲットを用い、背圧 $9 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{torr}$ とし、 Ar 導入ガス圧を $3 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ とした。RFパワー 300 W で厚さ 18 nm にした。次に第2の保護層として、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ と MgO あるいは $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ と SiC の積層膜を作製する。 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ は第1の保護層と同様、 $\text{ZnS} : \text{SiO}_x = 85 : 15$ の比とし、 MgO あるいは SiC の各々について、各膜厚比と周期数を表1のようになるようスパッタした。最後に、 Al-Ti 合金膜をDCパワー 1 kW 、 Ar ガス圧 $1 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ で 130 nm の厚さにし、紫外線硬化膜を $3 \mu\text{m}$ の厚さにつけ媒体とした。その後、ホットメルト接着剤で媒体を貼り合わせ $1.2 \mu\text{m}$ 厚とした。初期化した後、この媒体の評価条件は、 $\lambda = 635 \text{ nm}$ 、NA 0.6 の光源、記録パワーを $7 \text{ mW} \sim 15 \text{ mW}$ 、消去パワーを $3.5 \text{ mW} \sim 7.5 \text{ mW}$ 、ボトムパワーを 1 mW のPWM方法によりオーバーライトした。記録変調方法は、EFM、RLL(2,10)で行ない、マーク長 $0.6 \mu\text{m}$ とした。記録パワーその他の条件が最適となる条件においてDOW回数を評価し、ウィンドウ幅で割ったジッター値が 14% 以下となる値での回数を繰り返し回数とした。その結果、最もよいもので 10 万回を越えることができた。

【0022】実施例7~12

厚さ 0.6 mm 、トラックピッチ $0.74 \mu\text{m}$ のPC基板上に以下の条件で作製した。ここでは、まず第1の保護層はすべて $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ とした。 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ は、 Ar ガスを導入し、圧力 $5 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ 、RFパワー 1 kW で厚さ 160 nm に作製した。次に記録層として $\text{Ag} : \text{In} : \text{Sb} : \text{Te} = 3.6 : 10.5 : 59 : 26.9$ の原子比のターゲットを用い、背圧 $9 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{torr}$ とし、 Ar 導入ガス圧を $3 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ とした。RFパワー 300 W で厚さ 18 nm にした。次に記録層として $\text{Ag} : \text{In} : \text{Sb} : \text{Te} = 3.6 : 10.5 : 59 : 26.9$ の原子比のターゲットを用い、背圧 $9 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{torr}$ とし、 Ar 導入ガス圧を $3 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ とした。RFパワー 300 W で厚さ 18 nm にした。次に第2の保護層として、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ あるいは $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x / \text{SiC}$ を 23 nm つけた。最後に、 Al-Ti 合金膜をDCパワー 1 kW 、 Ar ガス圧 $1 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ で 130 nm の厚さにし、紫外線硬化膜を $3 \mu\text{m}$ の厚さにつけ媒体とした。

【0025】その後、ホットメルト接着剤で媒体を貼り合わせ $1.2 \mu\text{m}$ 厚とした。初期化した後、この媒体の評価条件は、 $\lambda = 635 \text{ nm}$ 、NA 0.6 の光源、記録パワーを $7 \text{ mW} \sim 15 \text{ mW}$ 、消去パワーを $3.5 \text{ mW} \sim 7.5 \text{ mW}$ 、ボトムパワーを 1 mW のPWM方法によりオーバーライトした。記録変調方法は、EFM、RLL(2,10)で行ない、マーク長 $0.6 \mu\text{m}$ とした。記録パワーその他の条件が最適となる条件においてDOW回数を評価し、ウィンドウ幅で割ったジッター値が 14% 以下となる値での回数を繰り返し回数とした。その結果、最もよいもので 9 万回を達成することができた。

8

した。次に第2の保護層として、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ と Cu あるいは Si 微粒子分散を作製する。 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ は第1の保護層と同様、 $\text{ZnS} : \text{SiO}_x = 85 : 15$ の比とし、 Cu 、 Cr 、 Si の各々について、 $\text{ZnS} : \text{SiO}_x$ で挟むように、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x / \text{Cu}$ の順に積層し、各膜厚を表1のようになるようスパッタした。 Cr 、 Si の場合も同様に行なった。最後に、 Al-Ti 合金膜をDCパワー 1 kW 、 Ar ガス圧 $1 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ で 130 nm の厚さにし、紫外線硬化膜を $3 \mu\text{m}$ の厚さにつけ媒体とした。

【0023】その後、ホットメルト接着剤で媒体を貼り合わせ $1.2 \mu\text{m}$ 厚とした。次に 950 mW 、線速 3.5 m/sec 、送り速度 $30 \mu\text{m/r}$ の条件で初期化を行なった。さらに必要に応じて初期化回数を増加した。この時、表2のような粒径の微粒子が分散していた。この媒体の評価条件は、 $\lambda = 635 \text{ nm}$ 、NA 0.6 の光源、記録パワーを $7 \text{ mW} \sim 15 \text{ mW}$ 、消去パワーを $3.5 \text{ mW} \sim 7.5 \text{ mW}$ 、ボトムパワーを 1 mW のPWM方法によりオーバーライトした。記録変調方法は、EFM、RLL(2,10)で行ない、マーク長 $0.6 \mu\text{m}$ とした。記録パワーその他の条件が最適となる条件においてDOW回数を評価し、ウィンドウ幅で割ったジッター値が 14% 以下となる値での回数を繰り返し回数とした。その結果、最もよいもので 10 万回を越えることができた。

【0024】実施例13~18

厚さ 0.6 mm 、トラックピッチ $0.74 \mu\text{m}$ のPC基板上に、以下の条件で作製した。ここでは、まず第1の保護層はすべて $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ とした。 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ は、 Ar ガスを導入し、圧力 $5 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ 、RFパワー 1 kW で厚さ 160 nm に作製した。次に記録層として $\text{Ag} : \text{In} : \text{Sb} : \text{Te}$ に Au を添加したターゲットを用い、背圧 $9 \times 10^{-7} \text{ torr}$ とし、 Ar 導入ガス圧を $3 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ とした。RFパワー 300 W で厚さ 18 nm にした。ここで、 Au の組成を表3のような原子比にした。次に第2の保護層として、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x$ あるいは実施例2の $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x / \text{MgO}$ 、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_x / \text{SiC}$ を 23 nm つけた。最後に、 Al-Ti 合金膜をDCパワー 1 kW 、 Ar ガス圧 $1 \text{ mmHg} \cdot \text{torr}$ で 130 nm の厚さにし、紫外線硬化膜を $3 \mu\text{m}$ の厚さにつけ媒体とした。

【0025】その後、ホットメルト接着剤で媒体を貼り合わせ $1.2 \mu\text{m}$ 厚とした。初期化した後、この媒体の評価条件は、 $\lambda = 635 \text{ nm}$ 、NA 0.6 の光源、記録パワーを $7 \text{ mW} \sim 15 \text{ mW}$ 、消去パワーを $3.5 \text{ mW} \sim 7.5 \text{ mW}$ 、ボトムパワーを 1 mW のPWM方法によりオーバーライトした。記録変調方法は、EFM、RLL(2,10)で行ない、マーク長 $0.6 \mu\text{m}$ とした。記録パワーその他の条件が最適となる条件においてDOW回数を評価し、ウィンドウ幅で割ったジッター値が 14% 以下となる値での回数を繰り返し回数とした。その結果、最もよいもので 9 万回を達成することができた。

9

%以下をDOW回数とした。線速は7m/secであつた。その結果、DOW回数が10万回を越え、しかも保存が80°C、85%RHにおいて、2000時間を越える。比較例のように、これまで窒素を入れることにより*

*保存を改善したが、今回Auを添加することにより、保存および繰り返しともに改善できた。

【0026】

【表1】

	第1保護層	第2保護層	記録層	DOW回数
実施例 1	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /MgO 厚さ 7.7nm/3.8nm 2	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	2.5×10 ⁴
実施例 2	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /MgO 厚さ 5.1nm/2.5nm 3	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	8.2×10 ⁴
実施例 3	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /MgO 厚さ 2.3nm/2.3nm 5	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	5.5×10 ⁴
実施例 4	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /SiC 厚さ 7.7nm/3.8nm 2	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	3.6×10 ⁴
実施例 5	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /SiC 厚さ 5.1nm/2.5nm 3	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	9.0×10 ⁴
実施例 6	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /SiC 厚さ 2.3nm/2.3nm 5	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	4.8×10 ⁴
比較例 1	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	9.0×10 ⁴
比較例 2	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:11.5:60:24.9	6.5×10 ⁴

【0027】

※※【表2】

	第1保護層	第2保護層	記録層	DOW回数
実施例 7	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Cu 平均粒径 6/2/6/2/6nm 4.5nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	3.5×10 ⁴
実施例 8	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Cu 平均粒径 5/5/5/5/5nm 8.5nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	6.2×10 ⁴
実施例 9	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Cu 平均粒径 6/3/6/3/6nm 5.5nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	3.6×10 ⁴
実施例 10	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Cu 平均粒径 4/5/4/5/4nm 7.5nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	4.8×10 ⁴
実施例 11	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Si 平均粒径 6/2/6/2/6nm 3.0nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	8.5×10 ⁴
実施例 12	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /Si 平均粒径 6/3/6/3/6nm 5.0nm	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	12×10 ⁴
比較例 3	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:10.5:59:26.9	9.0×10 ⁴
比較例 4	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:11.5:60:24.9	6.5×10 ⁴

【0028】

★★【表3】

	第1保護層	第2保護層	記録層	DOW回数
実施例 13	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTeAu=3.2:11.5:57.5:26.3:1.5	2.1×10 ⁴
実施例 14	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTeAu=2.8:8.5:59.3:26.4:2.0	4.3×10 ⁴
実施例 15	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTeAu=3.6:10.5:59.6:25.3:2.5	6.2×10 ⁴
実施例 16	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTeAu=3.0:10.8:59.6:24.3:2.3	5.8×10 ⁴
実施例 17	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /MgO 実施例2の構成	AgInSbTeAu=3.0:10.8:59.6:24.3:2.3	11.5×10 ⁴
実施例 18	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x /SiC 実施例5の構成	AgInSbTeAu=3.0:10.8:59.6:24.3:2.3	13×10 ⁴
比較例 5	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:10.5:56:26.9+N ₂	8.6×10 ⁴
比較例 6	ZnS·SiO _x	ZnS·SiO _x	AgInSbTe=3.6:11.5:60:24.9+N ₂	5.8×10 ⁴

【0029】

【発明の効果】以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明により、保護層材料及び反射放熱層の熱物性を改良するために熱伝導率を高くし、熱膨張係数☆50

☆を低減させ、熱応力を抑制するか、あるいは熱応力を緩和させる材料、構成を上記のように選定することにより、高線速、DOW回数が向上でき、さらに、記録層に熱物性を改良するために熱伝導率を高くし、熱膨張係数☆50について、記録材料のAg, In, Sb, Teの各原子

11

組成比を上記のようにすること以外に、必要に応じて第
5の元素Auを添加することにより相変化型光記録媒体
の記録層材料の上記特性を満足することによ

12

り、高密度なリライタブルDVD用光記録媒体が提供さ
れるという極めて優れた効果が発揮される。